

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-307783

(43)Date of publication of application : 17.11.1998

(51)Int.Cl. G06F 13/00
 G06F 12/00
 G06F 15/16
 G06F 15/16

(21)Application number : 09-116705

(71)Applicant : N T T DATA:KK

(22)Date of filing : 07.05.1997

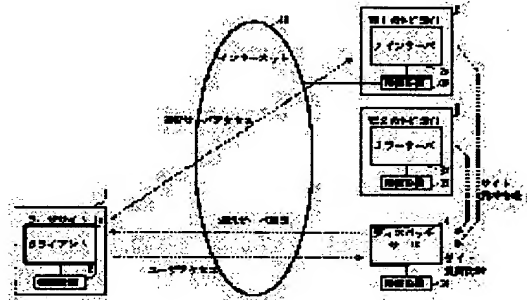
(72)Inventor : FUJIMOTO HIROSHI
 YAMADA TATSUJI
 MIYAMOTO KUNIO
 KANZAKI HIROSHI

(54) SITE ACCESS CONTROL SYSTEM AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the deviation of loads by distributing loads to plural service sites, and in the case of executing information providing service in response to a user's access request, efficiently distributing the loads so that service can be provided from a service site always optimum to a user.

SOLUTION: A main server 2a in a service site 2 and a mirror server 3a in a service site 3 respectively collect site load information and transmit the collected information to a dispatch server 4. The server 4 stores site load information occasionally measured by respective servers 2a, 3a, and when an access request is outputted from a user site 1, selects the server having smaller site load out of the servers 2a, 3a based on the site load information and informs the user site 1 of the Internet protocol(IP) address of the selected server.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.01.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-307783

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 13/00
12/00
15/16

識別記号

3 5 7
5 4 5
3 7 0
3 8 0

F I

G 0 6 F 13/00
12/00
15/16

3 5 7 Z
5 4 5 Z
3 7 0 N
3 8 0 D

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-116705

(22) 出願日 平成9年(1997)5月7日

(71) 出願人 000102728

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(72) 発明者 藤本 浩

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 山田 達司

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 宮本 久仁男

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(74) 代理人 弁理士 木村 尚

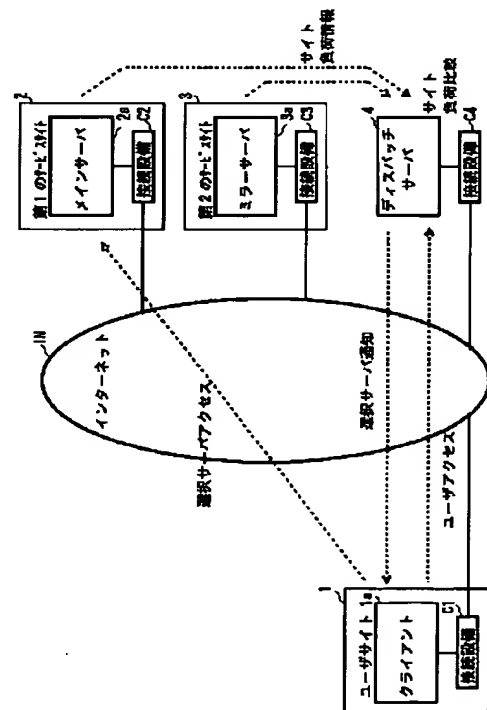
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サイトアクセス制御システム及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数のサービスサイトに負荷を分散してユーザのアクセス要求に応え、情報提供サービスを行う際に、効率よく負荷を分散させ、常にユーザに最適なサービスサイトからサービスを行うことができ、負荷の偏りを軽減する。

【解決手段】 サービスサイト2のメインサーバ2a及びサービスサイト3のミラーサーバ3aはサイト負荷情報を収集してディスパッチサーバ4に送信する。ディスパッチサーバ4は、メインサーバ2a及びミラーサーバ3aで随時計測されるサイト負荷情報を蓄積し、ユーザサイト1からアクセス要求があると、該サイト負荷情報に基づいて、メインサーバ2a及びミラーサーバ3aのうちのサイト負荷の軽いほうのサーバを選定して、当該サーバのIPアドレスをユーザサイト1に通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】通信ネットワークを介してのアクセスに
 1 答して情報サービスを提供する主サービスサイトと、
 前記通信ネットワークを介して前記主サービスサイトと
 同等の情報サービスを提供する副サービスサイトと、
 前記主サービスサイト及び副サービスサイトに接続さ
 れ、これらのサイト負荷情報を保持し、且つ前記通信系
 を介してユーザサイトからのこれら主サービスサイト及
 び副サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求
 を受けて、前記サイト負荷情報に基づいて情報サービス
 の提供に適するサービスサイトを選択するとともに、選
 10 択したサービスサイトに前記アクセス要求を発したユー
 ザサイトをアクセスさせるべく、該選択したサービスサ
 イトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供するディ
 スパッチ手段と、を具備することを特徴とするサイトア
 クセス制御システム。

【請求項2】前記ディスパッチ手段は、前記主サービス
 サイト及び副サービスサイトの複数種のサービス負荷の
 統計的情報を含む情報テーブルを保持する情報テーブル
 格納手段を備え、該情報テーブルに基づいて、サービス
 20 サイトを選択することを特徴とする請求項1に記載のサ
 イトアクセス制御システム。

【請求項3】前記主サービスサイト及び副サービスサ
 イトは、
 各サイトにおけるサービス負荷情報を計測する手段と、
 該手段における計測結果を前記ディスパッチ手段に供給
 する計測結果供給手段と、を含み、
 前記ディスパッチ手段は、前記計測結果供給手段から供
 給された計測結果に基づいて、サービスサイトを選択す
 30 ることを特徴とする請求項1又は2に記載のサイトア
 クセス制御システム。

【請求項4】前記主サービスサイト及び副サービスサ
 イトの前記計測結果供給手段は、それぞれ、所定時間毎
 に前記サービス負荷情報を計測し、計測結果を前記ディ
 スパッチ手段へ供給する手段を含むことを特徴とする請
 求項3に記載のサイトアクセス制御システム。

【請求項5】前記ディスパッチ手段は、前記主サービス
 サイト及び副サービスサイトにサービス負荷情報を計測
 させる手段を含むことを特徴とする請求項3に記載のサ
 イトアクセス制御システム。

【請求項6】前記ディスパッチ手段は、前記主サービス
 サイト及び副サービスサイトとは独立したサーバから構
 成される、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか
 1項に記載のサイトアクセス制御システム。

【請求項7】通信ネットワークを介してのアクセスに
 答して情報サービスを提供するとともに、与えられたア
 ドレス情報に該当するアドレスにレスポンスタイム測定
 用データを送受してサイト負荷情報としてのレスポンス
 タイムを測定する主サービスサイトと、
 前記通信ネットワークを介して前記主サービスサイトと
 50

同等の情報サービスを提供するとともに、与えられたア
 ドレス情報に該当するアドレスにレスポンスタイム測定
 用データを送受してサイト負荷情報としてのレスポンス
 タイムを測定する1以上の副サービスサイトと、
 前記主サービスサイト及び副サービスサイトに結合さ
 れ、且つ前記通信系を介してユーザサイトからのこれら
 主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一
 方へのアクセス要求を受けて、当該ユーザサイトのアド
 レス情報を前記主サービスサイト及び副サービスサ
 イトに与え、該主サービスサイト及び副サービスサ
 イトで計測されるレスポンスタイム情報を含むサイト負
 荷情報に基づいて情報サービスの提供に適するサービス
 サイトを選択するとともに、選択したサービスサイトに前
 記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせる
 べく、該選択したサービスサイトのアドレス情報を当該
 ユーザサイトに提供するディスパッチ手段と、を具備す
 ることを特徴とするサイトアクセス制御システム。

【請求項8】前記主サービスサイト及び副サービスサ
 イトは、レスポンスタイムの測定結果が得られると、直
 ちに、該レスポンスタイムの測定情報を前記ディスパ
 チ手段に送信する手段を含むことを特徴とする請求項6
 又は7に記載のサイトアクセス制御システム。

【請求項9】通信ネットワークを介してのアクセスに
 答して情報サービスを提供するとともに、与えられたア
 ドレス情報のアドレスへのファイル転送のスループット
 をサイト負荷情報として測定する主サービスサイトと、
 前記通信ネットワークを介して前記主サービスサイトと
 同等の情報サービスを提供するとともに、与えられたア
 ドレス情報のアドレスへのファイル転送のスループット
 をサイト負荷情報として測定する副サービスサイトと、
 前記主サービスサイト及び副サービスサイトに結合さ
 れ、且つ前記通信系を介してのユーザサイトからのこれ
 ら主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一
 方へのアクセス要求に回答して、当該ユーザサイトの
 アドレス情報を前記主サービスサイト及び副サービスサ
 イトに与え、前記主サービスサイト及び副サービスサ
 イトからそれぞれ転送されるファイルを含む最初のタイ
 トルページをユーザサイトに提供して、該主サービスサ
 イト及び副サービスサイトで計測されるスループット情
 報を含むサイト負荷情報に基づいて情報サービスの提供
 40 に適するサービスサイトを選択するとともに、選択したサ
 ービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサ
 イトをアクセスさせるべく、該選択したサービスサ
 イトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供するディ
 スパッチ手段と、を具備することを特徴とするサイトア
 クセス制御システム。

【請求項10】前記副サービスサイトは、前記主サー
 ビスサイトと同一のサービス情報を保持する前記主サー
 ビスサイトのミラーサイトを含む、ことを特徴とする請
 求項1乃至9のいずれか1項に記載のサイトアクセス制
 50 御システム。

システム。

【請求項11】 アクセス要求に応答して情報サービスを提供する第1と第2のサービスサイトと、
前記第1及び第2のサービスサイトの負荷情報を保持する負荷情報保持手段と、
前記第1サービスサイト及び第2サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求を受けて、前記負荷情報に基づいて、情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択するとともに、選択したサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるディスプレイ手段と、を具備することを特徴とするサイトアクセス制御システム。

【請求項12】 コンピュータを、
前記通信系を介してユーザサイトからのこれら主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求を受け付ける受け付け手段と、
前記アクセス要求に対する情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択する選択手段と、
前記選択手段により選択されたサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるべく、該選択したサービスサイトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供する手段と、
して機能させるプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ネットワーク上での情報提供サービスを、複数の共通の情報内容のサービスサイトにより行うことにより、負荷を分散させて大量のアクセスに対処するシステムに係り、特に負荷分散の効率を向上させるためのサイトアクセス制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、インターネットの急激な発展に伴い、インターネット上におけるWWW (World Wide Web) 又はFTP (File Transfer Protocol) による情報提供サービスが盛んに行われている。すなわち、この種の情報提供サービスは、WWWサーバを有するWWWサイト又はFTPサーバを有するFTPサイトをサービス提供サイトすなわちサービスサイトとして提供情報をサービスする。

【0003】 このような、WWWサイト及びFTPサイト等における情報提供は、これらのサービスサイトがユーザからのアクセス要求を受けて、当該サイト又はそれと連携する他のサイトから、アクセスしたユーザにサービス情報を転送することにより行われる。

【0004】 ところで、ネットワーク上の多数のユーザが、同一のサービスサイトに同時にアクセス要求したときには、該当するサービスサイトのWWWサーバ又はFTPサーバにアクセス要求が集中する。このように、アクセス要求が集中し過大な負荷となったときには、サー

バはアクセス要求に対応しきれなくなり、アクセスを拒否したり、ユーザサイトへの情報データの転送速度が著しく低下したり、情報データの転送が転送途中で中断されあるいは停止したりして、サービスが低下する。

【0005】 このような、アクセスの集中によるサービスの低下を回避するため、同一の提供情報を、複数のサイトに配置して、負荷を分散させることが行われている。典型的な手法としては、主となるメインサイトと全く同一の提供情報（提供対象の情報）を全く同様に配置したミラーサイトを設置し、メインサイト及びミラーサイトのいずれかをアクセスすることにより、共通の情報提供を受けることができるようにする手法が知られている。

【0006】 従来、このようなミラーサイトが存在するサイトを、アクセスする際に、実際に情報サービスを受けるサイトの選択は、次のようにして行っていた。すなわち、メインサイト及びミラーサイトのそれぞれに対するアドレス情報、インターネット上では通常の場合URL (Uniform Resource Locator) が予めユーザに提示され、ユーザが主観によって所望のURLを選択してアクセスする。又は、メインサイト及びミラーサイトのいずれかにユーザがアクセス要求を与えると、サービスサイトからランダムに選定して割り当てたサイトのアドレス情報、例えばIP (Internet Protocol) アドレスやURLをユーザに返し、ユーザは割り当てられたIPアドレスやURLを用いてアクセスする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来は、ユーザが主観に基づいてサイトを選択したり、ランダムに割り当てられたサイトを強制的に選択させられたりしていた。このような方法でのサイトの選択には、以下のような問題があった。

【0008】 (1) サイトの選択にサイトの負荷の状態が勘案されていない。このため、アクセスが1サイトに集中したり、ユーザアクセス以外の外因によりサーバ負荷が上昇したりした場合、各サービスサイト間の負荷のバランスが崩れ、結果的にユーザへのサービスのレスポンスが遅れる。

【0009】 (2) ユーザの接続条件及び各サービスサイトの負荷条件が勘案されていないため、ユーザにとって最適なサイトへ接続されるとは限らない。

【0010】 (3) サービスサイトの割当てはランダムであるため、複数のサービスサイトのうち1つのサイトのサービスが停止した場合にも、停止したサイトへアクセスが割り当てられるおそれがあり、そのような場合にはサービスを提供することができなかった。

【0011】 この発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、最適なサービスサイトからサービスを行うことができるサイトアクセス制御システムを提供することを目的とする。また、この発明は、負荷の偏りを軽減し

て快適なサービスを達成し得るサイトアクセス制御システムを提供することを他の目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の第1の観点によるサイトアクセス制御システムは、通信ネットワークを介してのアクセスにตอบสนองして情報サービスを提供する主サービスサイトと、前記通信ネットワークを介して前記主サービスサイトと同等の情報サービスを提供する1以上の副サービスサイトと、前記主サービスサイト及び副サービスサイトに結合されてこれらのサイト負荷情報を保持し、且つ前記通信系を介してユーザサイトからのこれら主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求を受けて、前記サイト負荷情報に基づいて情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択するとともに、選択したサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるべく、該選択したサービスサイトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供するディスパッチ手段と、を具備する。

【0013】前記副サービスサイトは、前記主サービスサイトと同一のサービス情報を保持する前記主サービスサイトのミラーサイトを含んでいてもよい。

【0014】前記ディスパッチ手段は、前記主サービスサイト及び副サービスサイトの複数種のサービス負荷の統計的情報を含む情報テーブルを保持する情報テーブル格納手段を有し、この情報テーブルに基づいてサービスサイトを選択するようにしてもよい。

【0015】前記主サービスサイト及び副サービスサイトは、各サイトにおけるサービス負荷情報を計測する手段と、該手段における計測結果を前記ディスパッチ手段に供給する手段と、を含み、前記ディスパッチ手段は、前記計測結果供給手段から供給された計測結果に基づいて、サービスサイトを選択してもよい。

【0016】前記主サービスサイト及び副サービスサイトにおけるサービス負荷情報を計測する手段及び計測結果を前記ディスパッチ手段に供給する手段は、それぞれ、所定時間毎に前記サービス負荷情報の計測及び計測結果の前記ディスパッチ手段への供給を行う手段を含んでいてもよい。前記ディスパッチ手段は、前記主サービスサイト及び副サービスサイトにサービス負荷情報を計測させる手段を含んでいてもよい。

【0017】前記ディスパッチ手段は、例えば、前記主サービスサイト及び副サービスサイトとは独立したサーバから構成される。

【0018】この発明の第2の観点によるサイトアクセス制御システムは、通信ネットワークを介してのアクセスにตอบสนองして情報サービスを提供するとともに、与えられたアドレス情報に該当するアドレスにレスポンスタイム測定用データを送受してサイト負荷情報としてのレスポンスタイムを測定する主サービスサイトと、前記通信

ネットワークを介して前記主サービスサイトと同等の情報サービスを提供するとともに、与えられたアドレス情報に該当するアドレスにレスポンスタイム測定用データを送受してサイト負荷情報としてのレスポンスタイムを測定する1以上の副サービスサイトと、前記主サービスサイト及び副サービスサイトに結合され、且つ前記通信系を介してユーザサイトからのこれら主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求を受けて、当該ユーザサイトのアドレス情報を前記主サービスサイト及び副サービスサイトに与え、該主サービスサイト及び副サービスサイトで計測されるレスポンスタイム情報を含むサイト負荷情報に基づいて情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択するとともに、選択したサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるべく、該選択したサービスサイトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供するディスパッチ手段と、を具備する。

【0019】前記副サービスサイトは、前記主サービスサイトと同一のサービス情報を保持する前記主サービスサイトのミラーサイトを含んでいてもよい。前記主サービスサイト及び副サービスサイトは、レスポンスタイムの測定結果が得られると、直ちに、該レスポンスタイムの測定情報を前記ディスパッチ手段に送信する手段を含んでいてもよい。

【0020】この発明の第3の観点によるサイトアクセス制御システムは、通信ネットワークを介してのアクセスにตอบสนองして情報サービスを提供するとともに、与えられたアドレス情報のアドレスへのファイル転送のスループットをサイト負荷情報として測定する主サービスサイトと、前記通信ネットワークを介して前記主サービスサイトと同等の情報サービスを提供するとともに、与えられたアドレス情報のアドレスへのファイル転送のスループットをサイト負荷情報として測定する1以上の副サービスサイトと、前記主サービスサイト及び副サービスサイトに結合され、且つ前記通信系を介してのユーザサイトからのこれら主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求にตอบสนองして、当該ユーザサイトのアドレス情報を前記主サービスサイト及び副サービスサイトに与え、前記主サービスサイト及び副サービスサイトからそれぞれ転送されるファイルを含む最初のタイトルページを提供して、該主サービスサイト及び副サービスサイトで計測されるスループット情報を含むサイト負荷情報に基づいて情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択するとともに、選択したサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるべく、該選択したサービスサイトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供するディスパッチ手段と、を具備する。

【0021】第1乃至第3の観点によるサイトアクセス制御システムにおいて、前記副サービスサイトは、前記

主サービスサイトと同一のサービス情報を保持する前記主サービスサイトのミラーサイトを含んでいてもよい。

【0022】この発明に係るサイトアクセス制御システムは、ディスパッチ手段が、主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求を受けて、サイト負荷情報に基づいて情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択する。また、選択したサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるべく、該選択したサービスサイトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供する。従って、各サービスサイトの負荷のバランスを保つことが可能となり、サイト資源を効率よく利用することができ、負荷の集中が回避できる。また、停止したサービスサイトへはアクセスが割り当てられないため、いずれかのサービスサイトが停止したとしても、1つのサービスサイトの停止によりユーザへのサービスが停止することはない。従って、ユーザは自動的に最も良好なサービスを受けることのできるサイトにアクセスすることができることになる。

【0023】また、この発明の第4の観点によるサイトアクセス制御システムは、アクセス要求に回答して情報サービスを提供する第1と第2のサービスサイトと、前記第1及び第2のサービスサイトの負荷情報を保持する負荷情報保持手段と、前記第1サービスサイト及び第2サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求を受けて、前記負荷情報に基づいて、情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択するとともに、選択したサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるディスパッチ手段と、を具備することを特徴とする。

【0024】このサイトアクセス制御システムでは、ディスパッチ手段が、サイトの負荷情報に基づいて情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択し、アクセスさせる。従って、各サービスサイトの負荷のバランスを保つことが可能となり、サイト資源を効率よく利用することができ、負荷の集中が回避できる。また、いずれかのサービスサイトが停止したとしても、停止したサービスサイトへはアクセスが割り当てられないため、1つのサービスサイトの停止によりユーザへのサービスが停止することはない。従って、ユーザは自動的に最も良好なサービスを受けることのできるサイトにアクセスすることができる。

【0025】また、この発明の第4の観点に係る記録媒体には、コンピュータを、前記通信系を介してユーザサイトからのこれら主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求を受け付ける受け付け手段と、前記アクセス要求に対する情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択する選択手段と、前記選択手段により選択されたサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるべく、

該選択したサービスサイトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供する手段と、として機能させるプログラムが記録されている。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1～図5を参照して、この発明の第1の実施の形態に係るサイトアクセス制御システムを説明する。

【0027】図1は、この発明の第1の実施の形態に係るサイトアクセス制御システムが組み込まれた情報提供サービスシステムの構成を示している。

【0028】図1に示す情報提供サービスシステムは、インターネットINにそれぞれ結合されるユーザサイト1、第1のサービスサイト2、第2のサービスサイト3及びディスパッチサーバ4を備えている。

【0029】ユーザサイト1は、クライアント（クライアントシステム）1aを備える。クライアント1aは、例えばルータ及び回線等の接続設備C1を介してインターネットINに接続されており、オペレータの操作に応じて、第1又は第2のサービスサイト2又は3へのアクセス要求を、ディスパッチサーバ4に送る。また、クライアント1aは、ディスパッチサーバ4から与えられるIPアドレスにより選択されたサーバをアクセスして、サービスの提供を受ける。なお、図1では、ユーザサイト1を1個だけ示しているが、インターネットIN上には、ユーザサイト1と同様の多数のユーザサイトが結合されている。

【0030】第1のサービスサイト2は、メインサイトであり、メインサーバ2aを有する。メインサーバ2aは、接続設備C2（ルータ及び回線等）を介してインターネットINに接続されている。メインサーバ2aは、サーバCPU（中央処理装置）負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間等のサイト負荷情報を所定時間毎に測定又は取得する機能を有している。メインサーバ2aは、例えば一定時間毎に得たサーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間等のサイト負荷情報をディスパッチサーバ4に供給する。

【0031】第2のサービスサイト3は、メインサイトと同様の情報を提供し得るミラーサイトであり、ミラーサーバ3aを有する。ミラーサーバ3aは、メインサーバと共通の情報内容を有しており、接続設備C3を介してインターネットINに接続されている。ミラーサーバ3aも、メインサーバ2aと同様に、サーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間等のサイト負荷情報を所定時間毎に測定又は取得する機能を有している。ミラーサーバ3aも、例えば一定時間毎に得たサーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネ

クッション数、転送要求数及びコネクション確立時間等のサイト負荷情報をディスパッチサーバ4に供給する。

【0032】ディスパッチサーバ4は、ユーザサイト1から、メインサイト2及びミラーサイト3へのアクセスを管理及び制御する。ディスパッチサーバ4は、接続設備C4を介してインターネットINに接続されている。なお、ディスパッチサーバ4は、インターネットINに単独で接続され、独立した構成として示したが、第1のサービスサイト2又は第2のサービスサイト3内に設けるようにしてもよい。

【0033】ディスパッチサーバ4は、メインサーバ2a及びミラーサーバ3aから与えられるサイト負荷情報を内部に統計的に蓄積する。ディスパッチサーバ4は、ユーザサイト1からアクセス要求があると、内部に蓄積した統計的なサイト負荷情報に基づいて、メインサーバ2a及びミラーサーバ3aのうちのサイト負荷の軽いほうのサーバを選定して、当該サーバのIPアドレスをユーザサイト1に通知する。

【0034】図1の情報提供サービスシステムの機能に基づくシステム構成を図2に示す。図2に示すように、このシステムは、実質的に、クライアント1a、メインサーバ2a、ミラーサーバ3a及びディスパッチサーバ4から構成されている。メインサーバ2aは、サーバCPU負荷測定部21、回線使用率取得部22、ディスク入出力負荷取得部23、コネクション数取得部24、転送要求数取得部25及びコネクション確立時間取得部26を有している。ミラーサーバ3aは、メインサーバ2aと実質的に同一に構成されている。

【0035】ディスパッチサーバ4は、サイト情報蓄積部41、サイト情報テーブル格納部42及び振り分け管理部43を有している。

【0036】メインサーバ2aのサーバCPU負荷測定部21は、メインサーバ2a（又はミラーサーバ3a）のCPU負荷（CPUの負荷）を一定時間間隔で取得する。サーバCPU負荷測定部21は、取得した情報を、逐次、ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41に供給する。

【0037】回線使用率取得部22は、メインサーバ2a（又はミラーサーバ3a）の属するサービスサイト2（又は3）とインターネットINとを接続している回線の使用率を一定時間間隔で取得する。回線使用率取得部22は、取得した情報を、逐次、ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41に供給する。

【0038】ディスク入出力負荷取得部23は、当該メインサーバ2a（又はミラーサーバ3a）のディスク入出力負荷を一定時間間隔で取得し、取得した情報を、ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41に供給する。

【0039】コネクション数取得部24は、当該メインサーバ2a（又はミラーサーバ3a）とクライアント1

a等の端末との間のセッション数すなわちコネクション数を一定時間間隔で取得する。コネクション数取得部24は、取得した情報を、逐次、ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41に供給する。

【0040】転送要求数取得部25は、サービスしているプロトコルにおけるコネクション確立時間を取得し、取得した情報を、逐次、ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41に供給する。例えば、コネクション確立時間取得部26は、ユーザサイト1のクライアント1a等の端末からのHTTP（HyperText Transfer Protocol）による接続要求があつてから、HTTP接続が完了するまでの平均時間を一定時間間隔で取得し、取得した情報を、逐次、ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41に供給する。

【0041】コネクション確立時間取得部26は、ユーザサイト1のクライアント1a等の端末からのHTTP（HyperText Transfer Protocol）による接続要求があつてから、HTTP接続が完了するまでの平均時間を一定時間間隔で取得する。コネクション確立時間取得部26は、取得した情報を、逐次、ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41に供給する。

【0042】負荷情報としては、サーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間の他に、平均スループット等を用いることもできる。

【0043】ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41は、メインサーバ2a及びミラーサーバ3aのサーバCPU負荷測定部21、回線使用率取得部22、ディスク入出力負荷取得部23、コネクション数取得部24、転送要求数取得部25及びコネクション確立時間取得部26等から供給されるサーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間の各情報を収集し、サイト情報テーブル格納部42のサイト情報テーブルに蓄積する。

【0044】サイト情報蓄積部41は、サイト情報テーブル格納部42にサーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間の各情報を収集し蓄積する際に、統計処理を施す。サイト情報テーブル格納部42は、図3に示すように、サイト毎の、サーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間の各情報からなるサイト情報テーブルを格納する。

【0045】振り分け管理部43は、サイト情報テーブル格納部42に格納されたサービスサイト毎のサイト負荷情報、すなわちサーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間の各情報に基づき所定の選択アルゴリズムに従って、サイト負荷情報を比較し、ユーザに対し

てサービスの品質が高いと思われるサービスサイトを選択する。この振り分け管理部43におけるサイト負荷情報の比較結果に基づく選択アルゴリズムは、サーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数、コネクション確立時間及びインターネットINと接続されている回線の使用率等は小さい又は低いほうがユーザに対するサービスの品質が高いと判定し、平均スループットは高いほうがユーザに対するサービスの品質が高いと判定するようなアルゴリズムとする。

【0046】次に、図1及び図2に示した情報提供サービスシステムの動作について、図4～図6に示すフローチャートを参照して説明する。

【0047】まず、ディスパッチサーバ4は、サービスサイト2及び3の各サイトの負荷に関する情報を収集している。ディスパッチサーバ4のサイト情報蓄積部41は、サイト負荷情報が与えられるとその都度、図4に示す処理を起動して、まず受信した負荷情報の種類（サービスサイト2の負荷情報かサービスサイト3の負荷情報か、負荷情報は、サーバCPU負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間のうちのどれか）を判別する（ステップS11）。そして、判別した負荷情報の種類に従ってサイト情報テーブル格納部42に格納されるサイト情報テーブルの該当するサービスサイトの該当する項目に対応する個所に書き込む（ステップS12）。

【0048】ユーザサイト1からディスパッチサーバ4に対してアクセスがあった場合、ディスパッチサーバ4の振り分け管理部43は、サイト情報テーブル格納部42に格納されている各サイトからの負荷情報を比較し、最も負荷が小さいか又は最も高速な転送が期待されるなど、ユーザに対してサービスの品質が高いと思われるサービスサイトのサーバを選択する。振り分け管理部43は、選択したサーバをユーザサイト1に通知する。

【0049】この振り分け処理を、図5を参照して詳細に説明する。振り分け管理部43は、ユーザサイト1からアクセスがあると図5に示す処理を起動する。振り分け管理部43は、まず、サイト情報テーブル格納部42からサイト負荷情報を取り出し（ステップS21）、サービスサイト2と3との間でサイト負荷情報を比較する（ステップS22）。ステップS23におけるサイト負荷情報の比較により、ユーザに対してサービスの品質が高いと思われるサービスサイトが選択され決定される（ステップS23）。サービスサイトが選択されると、当該サービスサイトのサーバのIPアドレスが、ユーザサイト1のクライアント1aに通知される（ステップS24）。

【0050】その結果、ユーザサイト1のクライアント1は、通知されたサービスサイトのサーバへアクセスする。なお、サイト負荷情報の比較にあたり、サーバCPU

U負荷、回線使用率、ディスク入出力負荷、コネクション数、転送要求数及びコネクション確立時間は小さい又は低いほうがユーザに対するサービスの品質が高いと判定される。

【0051】したがって、システム全体としての動作の流れは、図6に示すフローチャートのようになる。

(1) サービスサイト2及び3は、各サービスサイト内で常時統計データの収集を行っており、ディスパッチサーバ4に対してサイト負荷情報を随時転送している。

10 【0052】(2) ディスパッチサーバ4は、サイト負荷情報を受け取り、転送元のサービスサイトと転送された情報の種類を認識して、サイト情報テーブル上の該当位置に書き込む。以上の処理(1)及び(2)は、ユーザサイト1からのアクセスとは非同期に実行されている。

【0053】(3) ユーザサイト1のクライアント1aからディスパッチサーバ4に対してアクセスがあった場合（図6、ステップS31）、ディスパッチサーバ4はサイト情報テーブルより、サービスサイト2及び3の負荷情報を取得し、選択アルゴリズムに基づいてサイト負荷情報を比較して（ステップS32）、適切なサービスサイトを一意に選択決定する（ステップS33）。この際、停止中のサーバ等は当然選択しない。

【0054】(4) 決定したサービスサイトのサーバのIPアドレスをユーザサイト1のクライアント1aに返す（ステップS34）。

(5) ユーザサイト1は、与えられたIPアドレスを用いて、選択されたサービスサイトのサーバにアクセスする（ステップS35）。

30 【0055】このようにして、各サービスサイトのアクセス負荷のバランスを保つため、サイト資源が効率良く使用でき、さらには局所への負荷集中が回避できる。このことは、サービスサイトにおけるシステムダウンの防止にも寄与する。また、万一、サービスサイトがシステムダウンしたとしても、ダウンしているサービスサイトへユーザがアクセスすることはないため、ユーザへのサービスが悪影響を被ることはない。このため、管理者がメンテナンス等でサービスサイトを停止させた場合にも、そのサービスサイトが新たにアクセスされることがないため、容易にサービスサイトを停止してメンテナンス作業を行うことができる。その結果、ユーザは自動的に最も高速にサービスを受けることのできるサービスサイトにアクセスすることが可能となる。

【0056】（第2の実施の形態）図7は、この発明の第2の実施の形態に係るサイトアクセス制御システムが組み込まれた情報提供サービスシステムの構成を示している。

【0057】図7に示す情報提供サービスシステムは、インターネットINにそれぞれ結合されるユーザサイト1、第1のサービスサイト20、第2のサービスサイト30及びディスパッチサーバ40を備えている。ユーザ

サイト1は、図1の場合と全く同様であり、クライアント1aを有し、該クライアント1aは、例えばルータ及び回線等の接続設備C1を介してインターネットINに接続されている。

【0058】第1のサービスサイト20は、メインサイトであり、メインサーバ20aを有する。メインサーバ20aは、接続設備C2（ルータ及び回線等）を介してインターネットINに接続されている。メインサーバ20aは、ディスパッチサーバ40からユーザサイト1のクライアント1aのIPアドレスを受信すると、そのIPアドレスに対してレスポンスタイムを測定する機能を有する。すなわち、メインサーバ20aは、ディスパッチサーバ40から受信したIPアドレスのクライアント1aへICMP（Internet Control Message Protocol）パケットやUDP（User Datagram Protocol）パケットを送信し、応答パケットを受信して、クライアント1aのレスポンスタイムを測定する。メインサーバ20aは、測定したレスポンスタイムをディスパッチサーバ40へ送信する。

【0059】第2のサービスサイト30は、メインサイトと同様の情報を提供し得るミラーサイトであり、ミラーサーバ30aを有する。ミラーサーバ30aは、メインサーバと共通の情報内容を有しており、接続設備C3を介してインターネットINに接続されている。ミラーサーバ30aも、メインサーバ20aと同様に、ディスパッチサーバ40からユーザサイト1のクライアント1aのIPアドレスを受信すると、そのIPアドレスに対してレスポンスタイムを測定する機能を有する。すなわち、ミラーサーバ30aは、ディスパッチサーバ40から受信したIPアドレスのクライアント1aへICMPパケットを送信し、応答パケットを受信して、クライアント1aのレスポンスタイムを測定する。ミラーサーバ30aは、測定したレスポンスタイムをディスパッチサーバ40へ送信する。

【0060】ディスパッチサーバ40は、ユーザサイト1から、上述したメインサイト及びミラーサイト、すなわち第1及び第2のサービスサイト20及び30へのアクセスを管理制御する。該ディスパッチサーバ40は、接続設備C4を介してインターネットINに接続されている。この場合も、ディスパッチサーバ40は、インターネットINに対して単独で接続して独立に設けるようにしたが、他のサイト、例えば第1のサービスサイト20又は第2のサービスサイト30内に設けるようにしてもよい。

【0061】ディスパッチサーバ40は、ユーザサイト1からアクセス要求を受けると、クライアント1aのIPアドレスをメインサーバ20a及びミラーサーバ30aに与える。このIPアドレスに基づいてメインサーバ20a及びミラーサーバ30aで計測され、これらから与えられるレスポンスタイム情報を保持する。ディスパ

ッチサーバ40は、このレスポンスタイム情報に基づいて、メインサーバ20a及びミラーサーバ30aのうちのレスポンスタイムの短いほうのサーバを選定して、当該サーバのIPアドレスをユーザサイト1に通知する。ユーザサイト1は、提供されたIPアドレスにアクセスする。

【0062】このようなシステムの動作を図8のフローチャートを参照して説明する。ユーザサイト1からのアクセスがディスパッチサーバに到達すると（ステップS41）、各サービスサイト20、30のメインサーバ20a及びミラーサーバ30aに対してユーザサイト1のクライアント1aのIPアドレスを通知する（ステップS42）。

【0063】各サービスサイト20、30では、サーバ20a、30a、又はサイト内のいずれかの機器がIPアドレスを受け取る。次に、受け取ったIPアドレスに対してICMPパケットを送信し、応答パケットを受信して、このときクライアント1aのレスポンスタイムの測定を行なう（ステップS43）。メインサーバ20a及びミラーサーバ30aは、レスポンスタイムをディスパッチサーバ40へ通知する（ステップS44）。

【0064】ディスパッチサーバ40では、各サイト20、30からのレスポンスタイム情報を比較し（ステップS45）、最もレスポンスタイムの短いサイトを選択し（ステップS46）、そのIPアドレスをユーザサイト1へつたえる（ステップS47）。ユーザサイト1は、通知されたIPアドレスを用い、選択されたサービスサイトをアクセスする（ステップS48）。

【0065】このような構成によっても、複数のサイトのうちの最適なサイトにアクセスすることができる。

【0066】（第3の実施の形態）図9は、この発明の第3の実施の形態に係るサイトアクセス制御システムが組み込まれた情報提供サービスシステムの構成を示している。図9に示す情報提供サービスシステムは、インターネットINにそれぞれ結合されるユーザサイト1、第1のサービスサイト200、第2のサービスサイト300及びディスパッチサーバ400を備えている。ユーザサイト1は、図1及び図7の場合と全く同様である。

【0067】ディスパッチサーバ400は、ユーザサイト1から、メインサイト及びミラーサイト、すなわち第1及び第2のサービスサイト200及び300へのアクセスを管理制御する。該ディスパッチサーバ400は、接続設備C4を介してインターネットINに接続されている。ディスパッチサーバ400は、第1のサービスサイト200又は第2のサービスサイト300内に設けるようにしてもよい。

【0068】ディスパッチサーバ400は、ユーザサイト1からアクセス要求を受けると、最初にアクセスされるタイトルページの情報を保持している。このタイトルページは、複数のファイルを用いて構成され、ディスパ

ッチサーバ400に存在するファイルの他、メインサーバ200a及びミラーサーバ300aから転送される例えば画像ファイルを用いている。すなわち、ユーザサイト1からのアクセスがあると、該タイトルページをクライアント1aに形成するために、ディスパッチサーバ400からの転送情報に加えて、メインサーバ200a及びミラーサーバ300aから画像ファイルが転送される。

【0069】第1のサービスサイト200は、メインサイトであり、メインサーバ200aを有する。該メインサーバ200aは、接続設備C2（ルータ及び回線等）を介してインターネットINに接続されている。メインサーバ200aは、ディスパッチサーバ400によるタイトルページの形成のために要求される画像ファイルをユーザサイト1のクライアント1aに転送し且つその画像ファイル転送時のスループット及び転送先IPアドレスを調べる機能を有する。すなわち、メインサーバ200aは、画像転送時にクライアント1aへの画像転送のスループットを測定し、測定したスループット情報を転送先IPアドレスとともにディスパッチサーバ400へ送信する。

【0070】第2のサービスサイト300は、メインサイトと同様の情報を提供し得るミラーサイトであり、ミラーサーバ300aを有する。該ミラーサーバ300aは、メインサーバと共通の情報内容を有しており、接続設備C3を介してインターネットINに接続されている。ミラーサーバ300aも、メインサーバ200aと同様に、ディスパッチサーバ400によるタイトルページの形成のために要求される画像ファイルをユーザサイト1のクライアント1aに転送し且つその画像ファイル転送時のスループット及び転送先IPアドレスを調べる機能を有する。すなわち、ミラーサーバ300aは、画像転送時にクライアント1aへの画像転送のスループットを測定し、測定したスループット情報を転送先IPアドレスとともにディスパッチサーバ400へ送信する。

【0071】ディスパッチサーバ400は、メインサーバ200a及びミラーサーバ300aから与えられるスループット情報に基づいて、メインサーバ200a及びミラーサーバ300aのうちのスループットが高いほうのサーバを選定して、当該サーバのIPアドレスをユーザサイト1に通知する。

【0072】このシステムの動作を図10のフローチャートを参照して説明する。WWWを使用した情報提供サービスを運用する場合において、ディスパッチサーバ400にユーザが最初にアクセスするタイトルページを複数のファイル例えば画像ファイルを用いて構成しておく、これらの画像ファイルには、それぞれ異なるサービスサイトのサーバから転送され画像ファイルを含むように構成しておく。

【0073】ユーザからのアクセスがあった場合に（ス

テップS51）、名サーバ200a及びミラーサーバ300aでは、要求された画像ファイルをユーザサイト1に転送する（ステップS52）。このとき、メインサーバ200a及びミラーサーバ300aは、画像ファイル転送時のスループットと転送先IPアドレスを取得するとともに（ステップS53）、それらをディスパッチサーバ400に供給する（ステップS54）。

【0074】ディスパッチサーバ400では、各サービスサイトのサーバからのスループット情報を比較し（ステップS55）、最もスループットが高いサーバを選択し（ステップS56）、当該サーバのIPアドレスをユーザサイト1へ通知する（ステップS57）。ユーザサイト1は、通知されたIPアドレスのサーバへアクセスする（ステップS58）。

【0075】なお、この発明のサイトアクセス制御システムは、上記実施の形態に限定されず、種々の変形・及び応用が可能である。

【0076】なお、この発明のサイトアクセス制御システムは、専用のシステムとして構成することなく、通常のコンピュータシステムを用いて実現することができる。例えば、コンピュータシステムに上述の動作を実行するためのプログラムを格納した媒体（フロッピーディスク、CD-ROM等）から該プログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行するサイトアクセス制御システムを構築することができる。インストールによって、当該プログラムは、コンピュータシステム内のハードディスク等の媒体に格納されて、サイトアクセス制御システムを構成し、実行に供される。

【0077】また、コンピュータにプログラムを供給するための媒体は、狭義の記録媒体に限らず、通信回線、通信ネットワーク及び通信システムのように、一時的且つ流動的にプログラム等の情報を保持する通信媒体等を含む広義の記録媒体であってもよい。

【0078】例えば、インターネット等の通信ネットワーク上に設けたFTPサーバに当該プログラムを登録し、FTPクライアントにネットワークを介して配信してもよく、通信ネットワークの電子掲示板（BBS: Bulletin Board System）等に該プログラムを登録し、これをネットワークを介して配信してもよい。そして、このプログラムを起動し、OS（Operating System）の制御下において実行することにより、上述の処理を達成することができる。さらに、通信ネットワークを介してプログラムを転送しながら起動実行することによっても、上述の処理を達成することができる。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、この発明に係るサイトアクセス制御システムは、同等の情報サービスを提供する主サービスサイト及び副サービスサイトに結合されてこれらのサイト負荷情報を保持するディスパッチサーバが、前記通信系を介してユーザサイトからのこれら

主サービスサイト及び副サービスサイトの少なくとも一方へのアクセス要求を受けて、前記サイト負荷情報に基づいて情報サービスの提供に適するサービスサイトを選択するとともに、選択したサービスサイトに前記アクセス要求を発したユーザサイトをアクセスさせるべく、該選択したサービスサイトのアドレス情報を当該ユーザサイトに提供する。従って、このシステムでは、各サービスサイトの負荷バランスが保たれ、サイト資源が効率よく利用することができ、さらに局所への負荷集中が回避できる。また、万一、いずれかのサービスサイトがシステムダウンや管理者によるメンテナンスにより停止したとしても、停止したサービスサイトへはユーザのアクセスが割り当てられないため、1つのサービスサイトの停止によりユーザへのサービスが停止することはない。したがって、ユーザは自動的に最も良好なサービスを受けることのできるサイトにアクセスすることができることになる。

【0080】すなわち、この発明では、複数のサービスサイトに負荷を分散してユーザのアクセス要求に応え、情報提供サービスを行う際に、効率よく負荷を分散させ、常にユーザに最適なサービスサイトからサービスを行うことができ、負荷の偏りを軽減して快適なサービスを達成し得るサイトアクセス制御システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係るサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムの構成を模式的に示すブロック図である。

【図2】図1のサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムの具体的な機能構成を模式的に示すブロック図である。

【図3】図1のサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムにおける動作を説明するためのサーバ負荷情報の例を示す図である。

【図4】図1のサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムにおけるサイト情報蓄積処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】

	サーバサイト(1) (メインサーバ)	サーバサイト(2) (ミラーサーバ)
サーバCPU負荷	20	40
回線使用率	2	3
ディスク入出力負荷	0.2	0.5
コネクション数	20	50
転送要求数	120	200
コネクション確立時間	1	3

【図5】図1のサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムにおけるアクセス振り分け処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】図1のサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムにおけるシステム全体の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】この発明の第2の実施の形態に係るサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムの構成を模式的に示すブロック図である。

【図8】図7のサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムにおけるシステム全体の動作を説明するためのフローチャートである。

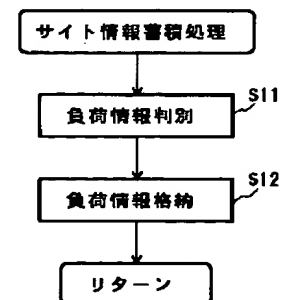
【図9】この発明の第3の実施の形態に係るサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムの構成を模式的に示すブロック図である。

【図10】図9のサイトアクセス制御システムを組み込んだ情報提供システムにおけるシステム全体の動作を説明するためのフローチャートである。

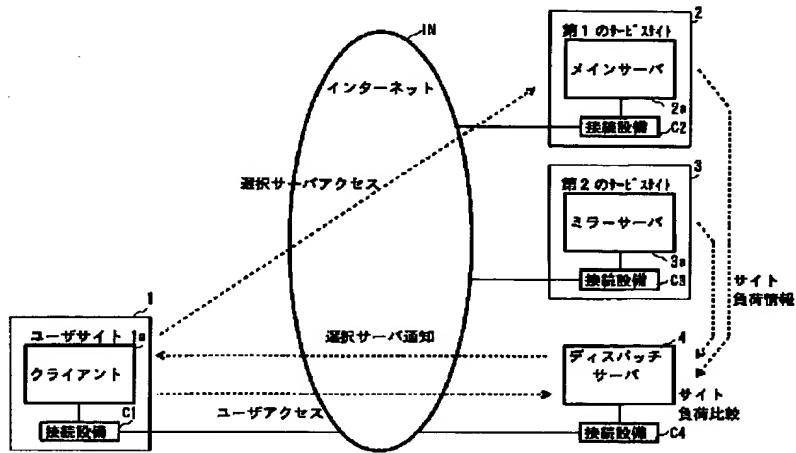
【符号の説明】

- 1 ユーザサイト
- 1 a クライアント (クライアントシステム)
- 2, 3, 20, 30, 200, 300 サービスサイト
- 2 a, 20 a, 200 a メインサーバ
- 3 a, 30 a, 300 a ミラーサーバ
- 4, 40, 400 ディスパッチサーバ
- 21 サーバCPU負荷測定部
- 22 回線使用率取得部
- 23 ディスク入出力負荷取得部
- 24 コネクション数取得部
- 25 転送要求数取得部
- 26 コネクション確立時間取得部
- 41 サイト情報蓄積部
- 42 サイト情報テーブル格納部
- 43 振り分け管理部
- C1, C2, C3, C4 接続設備
- IN インターネット

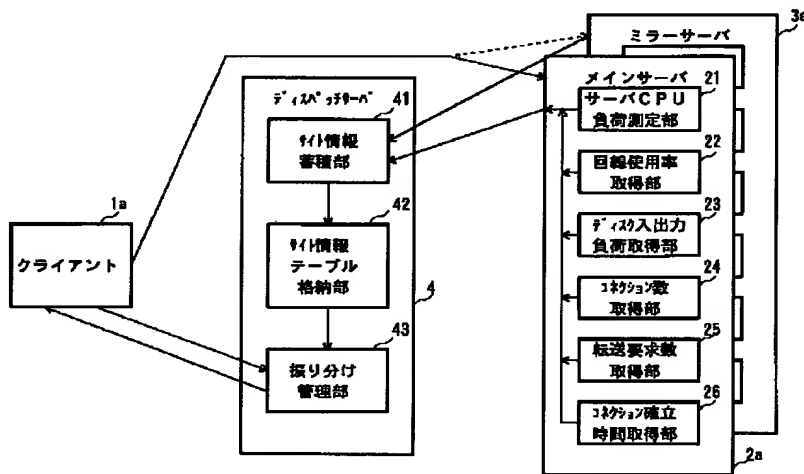
【図4】



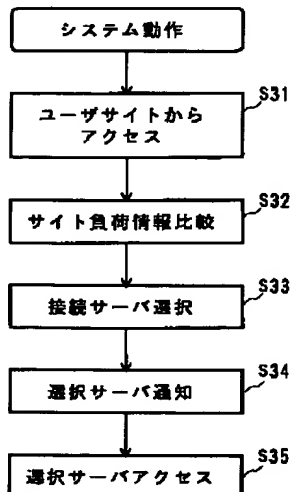
【図1】



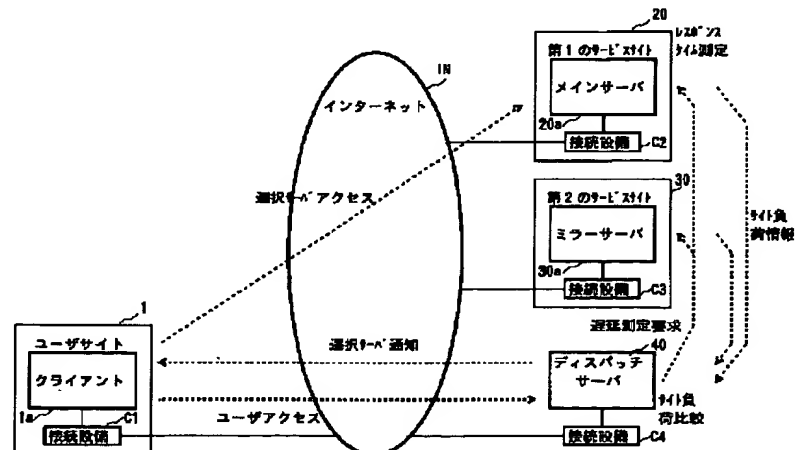
【図2】



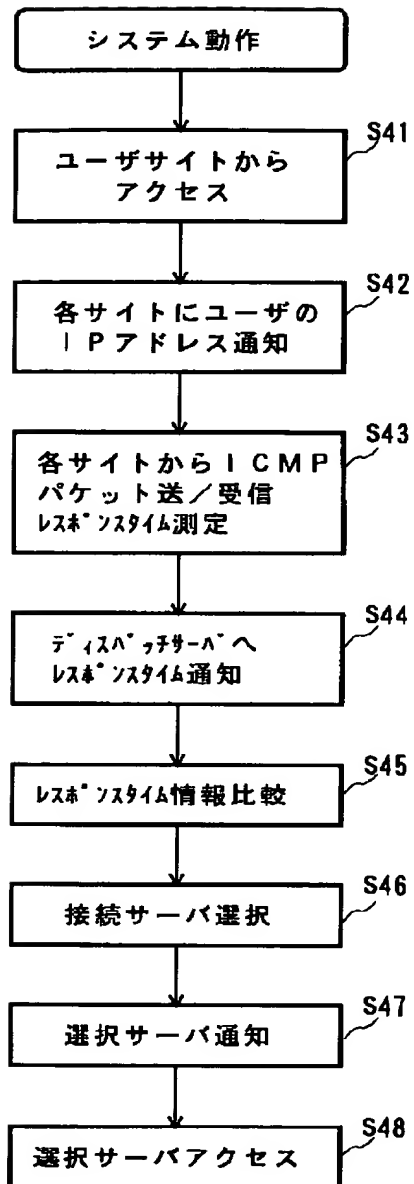
【図6】



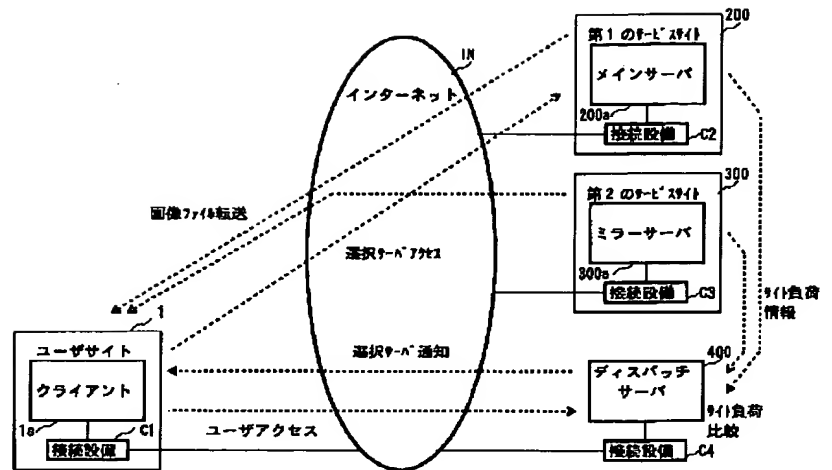
【図7】



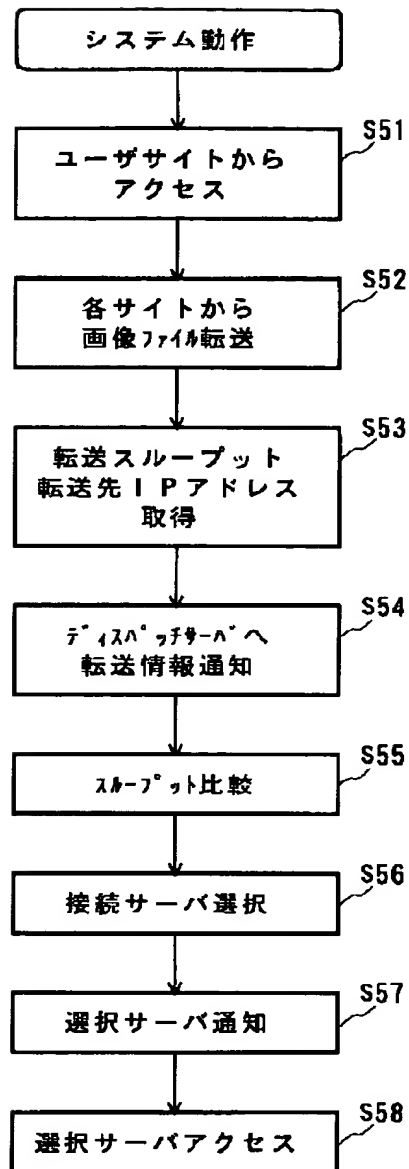
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 神崎 洋
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.